

Vitrektomi Yapılmış Silikon Dolu Gözlerde Göz İçi Basıncının Değerlendirilmesinde Tono-Pen ile Goldmann Aplanasyon Tonometresinin Klinik Olarak Karşılaştırılması

Halit OĞUZ¹, Sezin KARADEDE², Şengül Coşkun ÖZDEK³, Berati HASANREİSOĞLU⁴

ÖZET

Vitrektomi yapılmış silikon yağı dolu gözlerde Tono-Pen tonometresi ile Goldmann aplanasyon tonometresi klinik olarak karşılaştırıldı. Yaşları 10-67 arasında (ortalama±standart sapma: 45.2±6.54) değişen 20'si erkek 15'i kadın toplam 35 hastanın vitrektomi yapılmış silikon yağı ile dolu olan 39 gözünde Tono-Pen ve Goldmann aplanasyon tonometresi ile göz içi basınç (GİB) ölçümleri yapıldı. Her iki tonometre ile ölçülen GİB'lerinin ortalamaları hesaplandı ve istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Ortalama GİB değerleri Tono-Pen tonometresi ile 21.62±10.23 mm Hg ve Goldmann tonometresi ile 22.78±11.61 mm Hg saptandı. İstatistiksel olarak bütün basınç düzeyleri dikkate alındığında iki tonometre değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (p=0.120). Ayrıca Goldmann aplanasyon tonometresi ile 21 mm Hg'nin üstünde basınç saptanan 15 gözden oluşan alt grupta ortalama GİB Tono-Pen ile 29.86±8.62, Goldmann tonometresi ile 32.33±9.68 mm Hg olarak bulundu. Bu grupta da tonometrelerden elde edilen değerler arasında anlamlı fark saptanmadı (p=0.095). Tono-Pen ile Goldmann tonometresi değerleri arasında ±3 mm Hg aralığında uyumluluk %71.9 (23 göz) olarak bulundu. 3 mm Hg'dan fazla farklılık göz önüne alındığında Tono-Pen tonometresi 3 (%15.6) gözde daha yüksek ve yedi (%21.9) gözde daha düşük GİB değerleri verdi. Vitrektomi yapılmış silikon dolu gözlerde Goldmann aplanasyon tonometresinin kullanılmasının mümkün olmadığı durumlarda Tono-Pen tonometresi yararlı olabilir.

ANAHTAR KELİMELELER: Goldmann aplanasyon tonometresi, Göz içi basıncı, Silikon yağı, Tono-Pen tonometresi, Vitrektomi.

1. Yrd. Doç. Dr., Harran Üniv.Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Ana Bilim Dalı, Şanlıurfa,
2. Prof. Dr., Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Ana Bilim Dalı, Şanlıurfa,
3. Uz. Dr., Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Ana Bilim Dalı, Ankara,
4. Prof. Dr., Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Ana Bilim Dalı, Ankara.

Not: Çalışma Dr. Halit Oğuz'un Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Ana Bilim dalında görevli olduğu süre içerisinde gerçekleştirilmiştir.

SUMMARY**ASSESSMENT OF INTRAOCULAR PRESSURE IN VITRECTOMIZED SILICONE-FILLED EYES: A Clinical Comparison of the Tono-Pen to the Goldmann Applanation Tonometer**

We performed a clinical study comparing the Tono-Pen with Goldmann tonometer in silicone oil-filled vitrectomized eyes. 39 eyes filled with silicon oil following vitrectomy of 35 patients [20 males, 15 females; the mean age \pm SD; 45.2 \pm 6.54 (ranged from 10 to 67)] were enrolled in the study. We measured intraocular pressure of same eyes with both the Tono-Pen and Goldmann tonometers. The mean intraocular pressure values were calculated and compared statistically. The mean intraocular pressure by Tono-Pen and Goldmann tonometers were measured to be 21.62 \pm 10.23 mm Hg and 22.78 \pm 11.61 mm Hg, respectively. Analysis of the data demonstrated that there was no significant difference between measurements obtained with two tonometers in all ranges of intraocular pressure ($p=0.120$). Also, the mean Tono-Pen and Goldmann tonometer pressures were respectively 29.86 \pm 8.62 and 32.33 \pm 9.68 mm Hg for intraocular pressures greater than 21 mm Hg, and there was no significant difference between both tonometers in this subgroup ($p=0.095$). There was a difference of 3 mm Hg in 23 eyes (71.9%) between two tonometers values. Tono-Pen tonometer overestimated more than 3 mm Hg in three (15.6%) of 32 the Goldmann intraocular pressure readings, and underestimated more than 3 mm Hg in seven (21.9%) of 32 the Goldmann intraocular pressure readings. The Tono-Pen may play a valuable role in measuring intraocular pressure of vitrectomized silicone-filled eyes in which accurate Goldmann applanation tonometry is not possible. **Ret-vit 2000; 8 : 262 - 266.**

KEY WORDS: Goldmann applanation tonometer, Intraocular pressure, Silicone oil, Tono-Pen tonometer, Vitrectomy.

Vitrektomi yapılan komplike retina dekolmanı cerrahisinde internal tamponad olarak silikon yağı sıklıkla kullanılmaktadır. Vitrektomi sonrası silikon enjekte edilen gözlerin takibinde özellikle postoperatif erken dönemde göz içi basıncının (GİB) değerlendirilmesi çok önemlidir.

Son zamanlarda oftalmoloji pratiğine giren Tono-Pen elektronik tonometresi vitrektomi sonrası GİB ölçümünde standart olarak bilinen Goldmann aplanasyon tonometresine¹ alternatif bir cihaz olarak önerilmektedir. Tono-Pen kolay taşınabilir, biyomikroskop veya diğer yardımcı araçlar gerektirmeyen, elle tutulabilen bir cihazdır^{2,3}. Cihaz çok sayıda ölçüm kaydı yapar ve bir güvenilirlik seviyesi (%5, %10, %20, >%20) ile birlikte ortalama bir değer verir⁴. Hem normal populasyonda⁵⁻⁷ hem de vitrektomi yapılmış ve hava veya gaz dolu gözlerde^{8,9} Tono-Pen ile Goldmann ap-

lanasyon tonometresinin karşılaştırmalı çalışmalarında Tono-Pen'in doğru sonuçlar verdiği bildirilmektedir. Aplanasyon tonometresi ile GİB ölçümünün mümkün olmadığı kapak ödemi, kornea ödemi, kornea epitel defektlerinin söz konusu olduğu durumlarda Tono-Pen tonometresi yararlı olabilir.

Bu çalışmada komplike retina dekolmanı nedeniyle vitreus cerrahisi uygulanarak silikon enjekte edilmiş gözlerde GİB ölçümünde Tono-Pen ve Goldmann aplanasyon tonometresi sonuçları karşılaştırılmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Ana Bilim Dalı Retina-Vitreus servisinde izlenen yaşları 10-67 arasında (ortalama \pm standart sapma; 45.2 \pm 6.5) değişen 20'si erkek 15'i kadın toplam 35 hastanın 39

gözü çalışma kapsamına alınmıştır. Traksiyonel retina dekolmanı veya açılmayan vitreus hemorajisinin eşlik ettiği proliferatif diabetik retinopati (sekiz göz) ve komplike retina dekolmanı (31 göz) nedeniyle bu olgulara pars plana vitrektomi ve silikon yağı enjeksiyonu girişimi yapılmıştı. Olguların dördü dışında tümüne çepeçevre silikon serklaj yerleştirilmişti ve kullanılan silikon yağının viskozitesi 1000 cs'du. Çalışmadaki 39 gözden 27'sinin GİB ilk postoperatif günde ve kalan 12'sinin GİB üçüncü günde veya daha sonra değerlendirilmiştir.

Olgulara uygulamanın özellikleri anlatılıp rızaları alındıktan sonra oxybuprocaine HCL %0.4 ile topikal anestezi sağlandı ve dönüşümlü olarak Tono-Pen (Tono-Pen XL tonometer, Mentor O&O Inc. Norwell, MA, USA) ve biyomikroskopa monte edilmiş Goldmann aplanasyon tonometresi (Haag Streit) ile GİB ölçümleri yapıldı. Bütün ölçümler hastalar oturur durumda iken yapıldı. Her olguda Tono-Pen tonometresinin kullanım kılavuzuna göre cihazın kalibrasyonu yapıldıktan sonra GİB ölçümleri yapıldı. Tono-Pen tonometresinin ucunda kauçuk örtü ile örtülmüş bir piston ve bu pistonun etrafında plate mevcuttur. Piston korneaya bastırıldığında plate de korneaya temas eder ve bir elektrik sinyali oluşturur. Bu sinyali cihazdaki mikroişlemci algılar ve analiz ederek bir GİB değeri verir. Bu ölçümler dört defa tekrarlanır ve cihaz bir sinyal sesinden sonra likid kristal panelde ortalama bir değer verir. Bu değer likid kristal panelin yanında bulunan %5, %10, %20, >%20 güvenilirlik katsayılarından birine denk gelmektedir. Bu panel üzerinde güvenilirlikleri %5 olan değerlerin dikkate alınması kılavuzda önerilmekte olup⁴ çalışmamızda bu değerler elde edilinceye kadar ölçümler tekrarlandı. Her bir gözün GİB ölçümü için ayrı bir steril kauçuk örtü kullanıldı. Serum fizyolojik ile ıslatılmış floresein kağıdı ile gözyaşının bo-

yanmasından sonra Goldmann aplanasyon tonometresi ile üst üste üç defa GİB ölçüldü. Bu ölçümler arasında 4 mm Hg'dan daha fazla fark olmamasına dikkat edilerek ardışık iki ölçüm 4 mm Hg'dan daha az bulununcaya kadar ölçümler tekrarlandı. Bu şekilde elde edilen üç değerın ortalaması istatistiksel değerlendirmede esas alındı. Tono-Pen tonometresi ölçümü yapan hekimin önyargısına veya yorumuna açık olmayacak şekilde ardı sıra yapılan dört ölçümden sonra likid kristal panelde ortalama bir GİB değeri verir. Bu nedenle çalışmamızda her iki tonometre ile ölçümler aynı araştırmacı tarafından yapılabildiği (H.O).

Her iki tonometreden elde edilen veriler SPSS programı yardımıyla [Statistical Package for Social Sciences (SPSS) for windows version 7.5; SPSS Inc., Chicago, IL] Student's t testi ve Pearson's korelasyon katsayısı kullanılarak karşılaştırıldı. Ayrıca Goldmann tonometresi ile ortalama GİB'nin 21 mm Hg'dan daha yüksek saptandığı 15 göz ayrı bir alt grup olarak alınarak bu grupta da karşılaştırma yapılmıştır.

BULGULAR

Çalışma kapsamına alınan 39 gözün tümünde Tono-Pen tonometresi ile GİB ölçülebildiği halde bu gözlerin yedisinde Goldmann aplanasyon tonometresi ile GİB ölçülemedi ve istatistiksel değerlendirmeye alınmadılar. Bu yedi gözün ikisinde kornea epiteli ameliyat sırasında kazanmış olduğundan Goldmann mirleri oluşamadı ve ölçüm mümkün olmadı. Diğer üç gözde postoperatif erken dönemde kapaklar ödemli idi ve Goldmann tonometresi ile ölçüm söz konusu olamadı. Bir olguda kornea ödemi ve diğer bir olgunun uyumsuzluğu Goldmann tonometresi ile ölçüm yapmamızı engelledi.

Çalışmamızda saptanan GİB değerleri 7-50 mm Hg arasında değişmekteydi. 32 gözden elde edilen ortalama (\pm standart sapma) GİB değerleri Tono-Pen ile 21.62 ± 10.23 mm Hg ve Goldmann tonometresi ile 22.78 ± 11.61 mm Hg saptandı. Her iki tonometre ile elde edilen değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($t=-1.597$, $p=0.120$). Her iki tonometreden elde edilen verilerin Pearson's korelasyon katsayısı ile analizinde korelasyon katsayısı $r=0.938$ ($p<0.01$) saptanmış olup grupların uyumlu olduklarını göstermektedir. Ayrıca Goldmann aplanasyon tonometresi ile 21 mm Hg'nin üstünde GİB ölçümü yapılan 15 gözden oluşan grupta ortalama GİB Tono-Pen ile 29.86 ± 8.62 , Goldmann tonometresi ile 32.33 ± 9.68 mm Hg olarak bulundu. Bu grupta da tonometrelerden elde edilen değerler arasında anlamlı fark saptanmadı ($t=-1.788$, $p=0.095$) ve yine tonometrelerden elde edilen ölçümler arasında uyum söz konusuydu ($r=0.836$, $p<0.01$).

Tono-Pen ile Goldmann tonometresi değerleri arasında ± 3 mm Hg aralığında uyumluluk %71.9 (23 göz) olarak bulundu. 3 mm Hg'dan fazla farklılık göz önüne alındığında Tono-Pen tonometresi üç (%15.6) gözde daha yüksek ve yedi (%21.9) gözde daha düşük GİB değerleri verdi. Tono-Pen tonometresinin özellikle 21 mm Hg'nin üzerindeki basınçları daha düşük verdiği gözlemlendi. Ancak bu olgularda GİB'daki görmeyi tehdit edecek kadar yüksek değerleri Tono-Pen tonometresi "normal" (<21 mm Hg) bir değer olarak vermedi.

TARTIŞMA

Çalışmamızda elde edilen sonuçlar vitrektomi yapılmış ve silikon yağı ile dolu gözlerde GİB değerlendirilmesinde Tono-Pen tonometresinin Goldmann aplanasyon tonometresine yakın ve tatminkar sonuçlar verdiğini göstermektedir. Bizim bulgularımız sürpriz de-

ğildir. Çünkü hem normal⁵⁻⁷ hem de vitrektomi yapılmış ve gaz tamponad içeren veya hiçbir tamponad içermeyen^{8,9} gözlerde Tono-Pen ile Goldmann tonometresinin karşılaştırılmalı sonuçları Tono-Pen tonometresinin güvenilir alternatif bir cihaz olduğunu göstermektedir. Ayrıca Alfaro ve arkadaşları da¹⁰ daha az sayıda vitrektomili ve silikon dolu gözleri kapsayan çalışmalarında (21 göz) Tono-Pen tonometresinin Goldmann aplanasyon tonometresi kadar güvenilir olduğunu bildirmektedirler. Ancak onların olgularında saptadıkları GİB aralığı 2-28 mm Hg'dır. Bizim çalışmamızda ise hem GİB aralığı daha geniş hem de çalıştığımız göz sayısı daha fazladır.

Çalışmamızda Tono-Pen tonometresinin özellikle 21 mm Hg üzerinde GİB değerlerini daha düşük olarak verdiği gözlenmektedir. Ancak tehlikeli kabul edilecek yüksek basınç değerlerine sahip gözleri Tono-Pen tonometresi saptayabilmiştir. 21 mm Hg'nin üzerindeki basınçları içeren kategoride 15 göz ayrı olarak istatistiksel değerlendirmeye alınmış ve yine iki tonometre değerleri arasında belirgin fark saptanmamıştır. Alfaro ve arkadaşları ise Tono-Pen tonometresinin Goldmann aplanasyon tonometresinden gözlerin %47.6'sında daha yüksek ve %47.6'sında daha düşük GİB değeri verdiğini bildirmektedirler. Bu oranlar çalışmamızdakinden oldukça yüksektir.

Günümüzde GİB ölçümünde Goldmann aplanasyon tonometresi standart ve yaygın bir şekilde kullanılmasına rağmen Tono-Pen tonometresi bir çok avantajlara sahiptir^{11,12}. Hafif, kolay taşınabilen, öğrenmesi ve uygulaması kolay bir cihazdır. Goldmann tonometresine göre GİB ölçümünde çok küçük bir temas yüzeyine ihtiyacı olması kapak ödemi veya düzensiz kornealarda GİB ölçümünü olanaklı kılar. Tono-Pen tonometresi ortalama GİB değerini bir güvenilirlik oranı ile birlikte dijital likid kristal panelden yoruma

açık olmayacak şekilde uygulayıcıya sunar. Böylece ölçümü yapanların ön yargısı bu cihazda söz konusu olamaz. Hem ölçümün yapılabilmesi için hem de sterilitenin sağlanması için cihazın ucuna takılması gereken değiştirilebilir kauçuk kılıf kontaminasyon riskini ortadan kaldırır ve taze ameliyatlarda gözlerde bu önem taşımaktadır. Postoperatif erken dönemde kapakların ödemli olduğu, skarlı, ödemli ve kornea yüzeyinin düzensiz olduğu gözlerde Goldmann tonometresine göre daha küçük bir kornea alanında düzleşmeye ihtiyaç duyduğu için Tono-Pen tonometresi özellikle yararlı olabilir¹³. Çalışmamızda erken postoperatif dönemde kazanmış kornea epiteli, düzensiz kornea epiteli, ödematöz kornea ve yoğun kapak ödemi sebebiyle Goldmann tonometresi ile GİB'nin ölçülemediği olgularda ve uyumsuz bir olguda Tono-Pen tonometresi ile GİB basıncı değerlendirilebilmiştir.

Sonuç olarak vitrektomi yapılmış silikon dolu gözlerde Goldmann aplanasyon tonometresinin kullanılmasının mümkün olmadığı durumlarda Tono-Pen tonometresi yararlı olabilir.

KAYNAKLAR

1. Whitacre MW, Stein R: Sources of error with use of Goldmann-type tonometers. *Surv Ophthalmol* 1993, 38: 1-30.
2. Armstrong TA: Evaluation of the Tono-Pen and the pulsair tonometers. *Am J Ophthalmol* 1990, 109: 716-720.
3. Geyer O, Mayron Y, Loewenstein A, et al: Tono-Pen tonometry in normal and in post-keratoplasty eyes. *Br J Ophthalmol* 1992, 76: 538-540.
4. Tono-Pen XL, Instructions manual. Mentor O&O, Inc. Norwell, MA, USA.
5. Satıcı A, Oğuz H, Gürler B: Göz içi basınç ölçümünde Goldmann aplanasyon tonometresi ile Tono-Pen ve nonkontakt tonometre değerlerinin karşılaştırılması. *T Oft Gaz* 1997, 27: 321-324.
6. Özdemir N, Tekin A, Ersöz TR, et al: Tono-Pen tonometresi ile Goldmann aplanasyon tonometresinin klinik olarak karşılaştırılması. *MN Ophthalmology* 1997, 4: 168-170.
7. Christoffersen T, Fors T, Ringberg U, et al: Tonometry in the general practice setting (1): Tono-Pen compared to Goldmann applanation tonometry. *Acta Ophthalmol* 1993, 71: 103-108.
8. Hines MW, Jost BF, Fogelman KL: Oculab Tono-Pen, Goldmann Applanation tonometry, and pneumatic tonometry for intraocular pressure assessment in gas-filled eyes. *Am J Ophthalmol* 1988, 106: 174-179.
9. Lim JJ, Blair NP, Higginbotham EJ, et al: Assessment of intraocular pressure in vitrectomized gas-containing eyes. *Arch Ophthalmol* 1990, 108: 684-688.
10. Alfaro DV, Tran VT: A clinical comparison of the oculab Tono-Pen with the Goldmann applanation tonometer in eyes filled with silicone oil. *Retina* 1991, 11: 219-220.
11. Frenkel REP, Hong YJ, Shin DH: Comparison of the Tono-Pen to the Goldmann applanation tonometer. *Arch Ophthalmol* 1988, 106: 750-753.
12. Minckler DS, Baerveldt G, Heuer DK, et al: Clinical evaluation of the Oculab Tono-Pen. *Am J Ophthalmol* 1987, 104: 168-173.
13. Abrams LS, Vitale S, Jampel HD: Comparison of three tonometers for measuring intraocular pressure in rabbits. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1996, 37: 940-944.